



centre adscrit a:



UNIVERSITAT POLITÈCNICA  
DE CATALUNYA  
BARCELONATECH

# **GRADO EN CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS APLICADAS AL DEPORTE Y AL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO**

**GUÍA DOCENTE ESTADÍSTICA  
2020-21**

## DATOS GENERALES

ASIGNATURA:	Estadística
CÓDIGO:	801721
CURSO:	2020-21
CRÉDITOS (ECTS):	6
PROFESOR COORDINADOR:	Ray G. Butler
FECHA ÚLTIMA REVISIÓN:	16/09/2020

## DESCRIPCIÓN GENERAL DEL CURSO

---

La ciencia del deporte y el ejercicio, en general, dependen de la variabilidad. Sin ella, la actividad deportiva es difícilmente concebible. En la preparación física, el principio de la variabilidad nos da los fundamentos para poder seguir un orden evolutivo y lógico. La estadística proporciona las herramientas que permite estudiar esta variabilidad. Los métodos estadísticos que abordaremos se centrarán en la actividad física, el fitness, la enseñanza de la educación física, la rehabilitación física, actividad deportiva, la industria del deporte y mucho más.

La asignatura se estructura en 3 partes. Inicialmente, estudiaremos las principales herramientas de la estadística descriptiva. Es una parte muy importante que permitirá que el estudiante sea capaz de interpretar y visualizar mediante tablas y gráficos los datos de que disponga. La segunda parte del curso introduce los conceptos de variable aleatoria y distribución de probabilidades, muy útiles en la toma de decisiones. Finalmente, se abordará la parte de estadística inferencial, que permitirá la estimación y contrastación de los principales parámetros poblacionales (media, varianza y proporción) de un estudio y una introducción a la regresión lineal múltiple. La parte práctica de la asignatura se realizará con Python.

## OBJETIVOS GENERALES

---

La asignatura y sus resultados previstos responden a estos objetivos:

- Aplicar los modelos estadísticos básicos a la actividad física, el entrenamiento deportivo y todo el deporte en general.
- Capacitar al estudiante en la elaboración de informes con resúmenes y resultados estadísticos que incluyan tablas y gráficos de datos de elaboración propia.
- Dotar al estudiante de los conocimientos con los que poder identificar y analizar las posibles relaciones entre datos distintos.
- Conocer y utilizar adecuadamente las funciones estadísticas y la capacidad gráfica de Python.
- Formar en técnicas avanzadas para desarrollar tareas específicas en departamentos de diseño, comercialización y distribución de productos vinculados al deporte y al fitness.
- Proporcionar al estudiante las destrezas necesarias para identificar el azar y los elementos probabilísticos básicos en problemas reales.
- Adquirir un conocimiento profundo de los principales modelos estadísticos y habilidades para evaluar sus resultados.
- Poder analizar el rendimiento deportivo mediante la aplicación de métodos estadísticos que permitan una mejor utilización de los medios disponibles, los métodos de entrenamiento, etc.
- Reunir e interpretar estadísticamente datos relevantes en el área de las ciencias de la actividad física y del deporte que permitan emitir juicios y tomar decisiones, aspecto muy importante en un mundo tan cambiante y competitivo como el fitness.

## CONTENIDOS DEL CURSO

### TEMA 1: DATOS Y ESTADÍSTICA

---

#### Resultados del aprendizaje

El estudiante después de estudiar el capítulo y realizar los ejercicios, será capaz de:

- Explicar por qué la estadística es importante en el deporte y en el fitness.
- Diferenciar entre estadística descriptiva y estadística inferencial.
- Identificar los elementos clave de un estudio: población, muestra, individuo y variables.
- Clasificar las variables: cualitativas/cuantitativas, discretas/continuas.

#### Contenido

- 1.1 Necesidad de la estadística en el deporte y en el fitness.
- 1.2 ¿Qué se entiende por estadística?
- 1.3 Estadística descriptiva.
- 1.4 Estadística inferencial.
- 1.5 Tipos de variables.

### TEMA 2: TABLAS Y GRÁFICOS DE LOS DATOS

---

#### Resultados del aprendizaje

El estudiante después de estudiar el capítulo y realizar los ejercicios, será capaz de elaborar, interpretar y representar con Python diferentes tipos de tablas y gráficos:

- Para una variable cualitativa: distribuciones de frecuencia, diagramas de barras, diagramas de sectores, diagramas de caja (box plots) y diagramas de Pareto.
- Para una variable cuantitativa: distribuciones de frecuencia, gráficos temporales, histogramas, diagramas de puntos.
- Para dos variables cualitativas: tablas cruzadas.
- Para dos variables cuantitativas: diagramas de dispersión.

#### Contenido

- 2.1 Resumen de datos cualitativos.
- 2.2 Resumen de datos cuantitativos.
- 2.3 Tablas cruzadas y diagramas de dispersión.

### TEMA 3: DESCRIPCIÓN NUMÉRICA DE LOS DATOS

---

#### Resultados del aprendizaje

El estudiante después de estudiar el capítulo y realizar los ejercicios, será capaz de calcular e interpretar las siguientes medidas descriptivas de un conjunto de datos:

- Media, mediana y moda.
- Cuartiles, rango, rango intercuartílico, varianza, desviación típica y coeficiente de variación.
- Covarianza, coeficiente de correlación.

#### Contenido

- 3.1 Medidas de centralidad.
- 3.2 Medidas de variabilidad.
- 3.3 Medidas de forma.
- 3.4 Medidas de relación entre variables.
- 3.5 Elaboración de informes de análisis de datos deportivos y de fitness con Python.

## TEMA 4: PROBABILIDAD

---

### Resultados del aprendizaje

El estudiante después de estudiar el capítulo y realizar los ejercicios, será capaz de:

- Entender el concepto de probabilidad y sus principales propiedades.
- Explicar la importancia de la probabilidad en la toma de decisiones con incertidumbre.
- Calcular probabilidades.
- Aplicar los principios de la combinatorias a los juegos de azar y apuestas deportivas.

### Contenido

- 4.1 Conceptos previos: experimento aleatorio y suceso.
- 4.2 Definición y cálculo de probabilidades.
- 4.3 Probabilidad condicionada. Sucesos independientes.
- 4.4 Teoremas de la probabilidad total y de Bayes.
- 4.5 Combinatoria: aplicación práctica a los juegos de azar y apuestas deportivas.

## TEMA 5: VARIABLES ALEATORIAS Y DISTRIBUCIONES DE PROBABILIDAD

---

### Resultados del aprendizaje

El estudiante después de estudiar el capítulo y realizar los ejercicios, será capaz de:

- Calcular las probabilidades asociadas a una variable aleatoria.
- Hallar la esperanza matemática y varianza de una variable aleatoria.
- Conocer las principales distribuciones de probabilidad discretas (Bernoulli, binomial y Poisson) y continuas (uniforme, normal y exponencial).
- Identificar qué distribución de probabilidad puede explicar un determinado fenómeno aleatorio relacionado con el mundo del deporte y del fitness.

### Contenido

- 5.1 Variables aleatorias y distribución de probabilidad.
- 5.2 Variables aleatorias discretas.
- 5.3 Variables aleatorias continuas.
- 5.4 Distribuciones de probabilidad discretas.
- 5.5 Distribución de probabilidades continuas.

## TEMA 6: ESTIMACIÓN

---

### Resultados del aprendizaje

El estudiante después de estudiar el capítulo y realizar los ejercicios, será capaz de:

- Entender el teorema central del límite y su aplicación práctica.
- Comprender los conceptos de estimador puntual y de intervalo de confianza.
- Calcular estimadores puntuales e intervalos de confianza de los parámetros poblacionales (media, varianza y proporción).
- Calcular el tamaño muestral necesario para llevar a cabo una investigación.

### Contenido

- 6.1 Muestreo de una población.
- 6.2 Distribuciones muestrales.
- 6.3 Estimación puntual y estimación por intervalos: conceptos.
- 6.4 Estimación de los parámetros poblacionales: media, varianza y proporción.
- 6.5 Estimación de la diferencia de un parámetro de dos poblaciones.
- 6.6 Elección del tamaño muestral.

## TEMA 7: CONTRASTE DE HIPÓTESIS

---

### Resultados del aprendizaje

El estudiante después de estudiar el capítulo y realizar los ejercicios, será capaz de:

- Entender el concepto y el procedimiento de los contrastes de hipótesis.
- Determinar e interpretar el valor p de un contraste.
- Contrastar la validez de una conjetura o afirmación sobre un parámetro poblacional (media, varianza, proporción, etc.) en base a los datos de una muestra.
- Contrastar la validez de una conjetura o afirmación sobre un parámetro poblacional (media, varianza, proporción, etc.) de dos poblaciones en base a dos muestras.

### Contenido

7.1 Contraste de hipótesis: concepto y procedimiento.

7.2 Contraste sobre los parámetros poblacionales: media, varianza y proporción.

7.3 Contraste sobre los parámetros poblacionales de dos poblaciones.

## TEMA 8: REGRESIÓN

---

### Resultados del aprendizaje

El estudiante después de estudiar el capítulo y realizar los ejercicios, será capaz de:

- Aplicar el análisis de regresión para determinar la relación lineal entre dos variables.
- Analizar analítica y gráficamente la bondad de ajuste del modelo de regresión con Python.
- Discutir la significación conjunta e individual de un modelo de regresión lineal.
- Seleccionar las variables individualmente significativas con Python.

### Contenido

8.1 Introducción: regresión lineal simple.

8.2 Modelo de regresión lineal múltiple.

8.3 Estimación de coeficientes y predicción.

8.4 Significación conjunta e individual.

8.5 Análisis gráfico de los residuos.

## METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

---

Se basa en clases expositivas participativas complementadas con ejercicios de clase o en el aula de informática o en la pista y los trabajos en casa.

## EVALUACIÓN

---

De acuerdo con el Plan Bolonia, el modelo premia el esfuerzo constante y continuado del estudiantado. Un 40% de la nota se obtiene de la evaluación continua de las actividades dirigidas y el 60% porcentaje restante, del examen final presencial.

El examen final tiene dos convocatorias. La nota final de la asignatura (NF) se calculará a partir de la siguiente fórmula:

- $NF = \text{Nota Examen Final} \times 60\% + \text{Nota Evaluación Continuada} \times 40\%$
- Nota mínima del examen final para calcular la NF será de 40 puntos sobre 100.
- La asignatura queda aprobada con una NF igual o superior a 50 puntos sobre 100.

En paralelo al desarrollo de la asignatura y como evaluación continuada, el estudiante trabajará en grupo sus conocimientos para completar un estudio estadístico completo aplicado al mundo del deporte (desde la

definición del problema y las hipótesis de partida –abstract- hasta el contraste estadístico de dichas hipótesis, pasando por la recogida, estructuración, y descripción estadística de los datos requeridos).

Este trabajo se completará en tres entregas con sus correspondientes fechas hito y los siguientes pesos relativos:

- Entrega 1. Objetivo general y descripción del estudio (5%)
- Entrega 2. Datos recogidos y estadística descriptiva (5%)
- Entrega 3. Entrega 1 + Entrega 2 + Estimación de parámetros, contraste de hipótesis y conclusión (20%)

Después de cada entrega, los estudiantes del grupo recibirán feedback individual sobre los aspectos positivos y aspectos a reforzar.

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

---

- Miller, T.W. (2015). *Sports analytics and data science: winning the game with methods and models*. FT Press.
- Ortega, Ortiz y Artés (2009). *Manual de estadística aplicada a las ciencias de la actividad física y el deporte*. Murcia: Diego Marín.
- Newell y Aitchison (2010). *Statistics for Sports and Exercise Science: A practical approach*. Ed. Pearson.
- Haslwanter (2016). *An Introduction to Statistics with Python: With Applications in the Life Sciences (Statistics and Computing)*. Springer.
- Thomas y Nelson (2007). *Métodos de investigación en actividad física*. Badalona: Paidotribo.

## BIBLIOGRAFÍA ADICIONAL

---

- Anderson, Sweeney, Williams, Freeman y Shoesmith. (2014) *Statistics for Business and Economics (Third Edition)* Ed. Cengage Learning.

## WEBGRAFÍA / BLOGS / ETC.

---

- This Is Statistics: <https://twitter.com/ThisisStats>

- British Journal of Sports Medicine: [https://twitter.com/BJSM\\_BMJ](https://twitter.com/BJSM_BMJ)
- Societat Catalana d'Estadística: <https://twitter.com/socestadistica>
- Martí Casals : <https://twitter.com/casalstmarti>
- Ana Bayes: <https://twitter.com/AnaBayes>
- Sports Biostatistician: a critical member of all sports science and medicine teams for injury prevention  
([link](#))